



Hochleistungs-Lichtsetzmaschine als Ausgabeelement einer Datenverarbeitungsanlage

Vortrag von Herrn Dr.-Ing. Rudolf Hell, gehalten auf dem
Kongreß zur TPG in Paris am 23. Juli 1965

Dieser Sonderdruck
wurde im DIGISET-Lichtsatz
hergestellt. Die Auf-
zeichnung erfolgte mit einer
Setzgeschwindigkeit
von ca. 400 Zeichen/sec.
Für den gesamten Satz
mit rund 29.000 Zeichen
wurden etwas weniger als
1,5 Minuten benötigt.

Die Elektronenrechner sind in den USA bereits seit einigen Jahren auf dem Markt. Doch auch in Europa beginnen sie jetzt im graphischen Gewerbe den langjährig erprobten und gewohnten Betriebsablauf zu revolutionieren. Arbeiten, die bisher manuell mit großem Zeitaufwand ausgeführt wurden, können jetzt von Rechnern in kürzester Zeit erledigt werden.

Der automatische Aufbau der Zeilen mit Silbentrennung in den verschiedensten Sprachen, das gleichzeitige Einbringen eines Textstreifens und eines Korrekturstreifens, der neben den Textkorrekturen auch die satztechnischen Anweisungen enthält, gehören zu den Selbstverständlichkeiten, die von dem Rechner gefordert werden. Hinzu kommen noch die Aufgaben der Speicherung von Text und Anzeigen sowie die Berechnung des Layouts und des Umbruches.

Die extrem hohe Arbeitsgeschwindigkeit moderner Rechner ermöglicht es, selbst nach komplizierten vorbereitenden internen Rechnungen pro Sekunde 1000 und mehr Schriftzeichen auszugeben, beziehungsweise einer

unmittelbar angeschlossenen Setzmaschine anzubieten. Zu dieser ungeheuren Leistung der Rechner steht die gegenwärtige Geschwindigkeit der Bleisetzmaschinen, die Lochstreifen-gesteuert sind, mit weniger als 10 Zeichen pro sec. in einem krassen Mißverhältnis. Ein Rechner wäre in der Lage, 100 und mehr Bleisetzmaschinen gleichzeitig zu steuern.

Hier können Fotosetzmaschinen mit höheren Geschwindigkeiten erfolgreich eingesetzt werden. Die Mehrheit der derzeit auf dem Markt befindlichen Fotosetzmaschinen arbeitet jedoch mit mechanischen, meist rotierenden Schriftmatrizen und leistet nur 10 bis 15 Belichtungen pro Sekunde. Auch diese Setzmaschinen können die Leistung der Rechner keineswegs auslasten.

In den letzten Jahren wurden von verschiedenen Seiten Fotosetzmaschinen beschrieben, die mit mechanischen Matrizen und speziellen Kathodenstrahlröhren arbeiten. Eines dieser Verfahren verwendet Kathodenstrahlröhren, die im Innern eine Schriftmatrize enthalten, wobei der Abtast-

strahl auf das jeweils gewünschte Schriftzeichen gelenkt wird. Bei anderen wird eine Schriftzeichenmatrize von einem Bildwandler abgetastet.

Es gibt noch viele andere Varianten. Gemeinsam ist diesen Verfahren das Vorhandensein von Zeichenmatrizen, die mit elektronischen Verfahren abgetastet werden. Die Wiedergabe erfolgt mit Kathodenstrahlröhren. Die Arbeitsgeschwindigkeit derartiger Verfahren mit elektronischer Abtastung von ruhenden Matrizen kann wesentlich erhöht werden. Es würde hier zu weit führen, alle diese Verfahren zu beschreiben.

Ich werde hier ein anderes neuartiges Fotosetzgerät beschreiben, das in meiner Firma entwickelt wurde und in Kürze eingesetzt wird. Dieses Setzgerät verwendet keine Spezialröhre und auch keine mechanischen Matrizen. Die Schriftzeichen werden hier auf rein elektronischem Wege durch Entnahme der einzelnen Schriftzeichenimpulse aus einem Speicher erzeugt und mit einer Kathodenstrahlröhre handelsüblicher Art auf einen kontinuierlich laufenden oder auch

schrittweise bewegten Film aufgezeichnet.

Um Sie mit der Arbeitsweise dieses neuen elektronischen Lichtsetzgerätes vertraut zu machen, berichte ich über ein Verfahren der Faksimiletechnik, mit dem der Schriftsatz einer ganzen Zeitungsseite einschließlich den gerasterten Bildern über Leitungs- oder Funkkanäle übertragen wird.

Bei diesen Geräten, die die Bezeichnung „Pressfax“ führen, wird ein Abdruck einer fertig gesetzten Zeitungsseite auf die Trommel des Senders gelegt. Das Zeitungsbild wird bei rotierender Trommel durch einen Lichtstrahl abgetastet. Ein Fotoelement nimmt die Helligkeit des jeweils reflektierten Lichtes auf und gibt die entstehenden Stromimpulse über die Fernleitung zum Empfänger. Während jeder Umdrehung der Trommel wird das Abtastorgan um einen geringen Betrag verschoben. Es entsteht somit eine geschlossene Abtastung des gesamten Bildes der Zeitung bzw. eine Abtastung jedes einzelnen gedruckten Schriftzeichens mit vielen eng aneinanderliegenden Abtastlinien.

Der Empfänger enthält ähnlich dem Sender eine Trommel, die mit einem Film bespannt wird. Diese Trommel dreht sich synchron zur Sendetrommel. Eine punktförmige Lichtquelle überstreicht linienweise den Empfangsfilm. Die Lichtquelle wird durch die vom Sender gegebenen Impulse hell und dunkel gesteuert. Dadurch entsteht auf dem Empfangsfilm eine maßstabgetreue Wiedergabe des Sendebildes. Die einzelnen Schriftzeichen werden Linie für Linie zusammengesetzt. Das auf einen Film aufgezeichnete Bild der Zeitung dient als Vorlage zur Herstellung der Druckplatten.

In der Praxis verwendet man zur hinreichenden Wiedergabe der Schriftzeichen 16 Abtastlinien pro mm, das sind 400 Linien pro Zoll. Will man

eine besonders gute Auflösung haben, die insbesondere zur Vermeidung von Moirés in den gerasterten Bildern erwünscht ist, so wird die Abtastlinienzahl auf 20 Linien pro mm bzw. auf 500 Linien pro Zoll gesteigert. Durch die Überdeckung der einzelnen Bildlinien ist der linienweise Aufbau der Schriftzeichen nicht mehr zu erkennen.

Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer übertragenen Zeitung, nämlich einen Ausschnitt aus dem Empfangsfilm. Die Übertragung wurde mit 12 Linien pro mm, das sind 300 Linien pro Zoll durchgeführt. Sie sehen in den schrägen Strichen, insbesondere auch bei der mageren Schrift unten, wie beispielsweise bei dem Buchstaben „M“, deutlich die Linienraasterung.

Abbildung 2 zeigt den gleichen Bildausschnitt, jedoch mit 32 Linien pro mm übertragen. Hier können Sie die Rasterung nicht mehr erkennen. Die Ungenauigkeiten in der Schriftwiedergabe wurden durch die Vorlage - es war ein einfacher Bürstenabzug auf Kunstdruckpapier - verursacht. Bei der Druckwiedergabe sind diese jedoch

nicht mehr zu erkennen, ebenso wie das zuerst gezeigte Bild mit 12 Linien, auf Zeitungspapier gedruckt, keine Linienraasterung mehr erkennen läßt.

Dieses Verfahren wird in den USA, in Japan und in Schweden mit großem Erfolg angewendet. Täglich werden Millionen Zeitungen gedruckt, deren Schriftbild durch Fernübertragung entstanden ist. Das auf der Empfangsseite entstehende Zeitungsbild unterscheidet sich von der Sendevorlage praktisch nicht. Es ist selbst für Fachleute, die mit einer Lupe ausgerüstet sind, schwer zu erkennen, ob die Bildvorlage unmittelbar gedruckt oder vor dem Druck übertragen wurde.

Mit der gleichen linienweisen Zusammensetzung der Schriftzeichen aus einzelnen Abtastlinien arbeitet unser neues Fotosetzgerät. Dieser Fotosetzer setzt mit extrem hoher Geschwindigkeit und kann alle von einem Rechner ausgegebenen Satzzeichen unmittelbar verarbeiten. Wir haben diesem neuen vollelektronischen Gerät die Bezeichnung „DIGISET“ gegeben. Diese Bezeichnung wurde abgeleitet von „Digitales Setzgerät“.

Von RICHAR

**Schon vor vierzehn Tagen
Hamburg-Allermöhe: Made
eisfrei. Aber sie blieben
Moorfleeter Deich der st
Oskar Jakstadt (50) in Fl
für die Brandbekämpfung**

**15 Minuten lang
versuchte die Feuer-**

Betrachten wir die Impulsfolge, die zur linienweisen Abtastung eines bestimmten Schriftzeichenfeldes notwendig ist, so sehen wir, daß diese Impulsfolge für jedes Schriftzeichen charakteristisch ist. Wählt man eine Auflösung von 20 Linien/mm sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung, so werden sich 20×20 , das sind 400 Impulse pro mm^2 , ergeben. Die Impulse erhalten den Wert 1, wenn das entsprechende Bildelement von den Schriftzeichen voll bedeckt ist und erhält den Wert 0, wenn das Elementchen unbedeckt bleibt. Es werden natürlich auch Bildelemente vorhanden sein, die nur teilweise vom Schriftzeichen bedeckt sind. Es liegt nun in unserer Wahl, ob wir diesen den Wert 0 oder 1 geben. Dadurch wird in jedem Falle eine leichte Verformung des Schriftzeichens eintreten; eine Verformung, die wegen ihrer geringen Fläche von weniger als $1/400$ eines Quadratmillimeters beim Ausdrucken nicht erkannt wird, da die Differenzen im Druck durch Verlaufen der Farbe oder durch andere Erscheinungen wesentlich größer sind.

Im übrigen ist es eine Ermessensfrage, die Anzahl der Linien pro Schriftzeichen gegenüber der des genannten Beispiels zu erhöhen, denn diese Anzahl ist nicht eine Konstante des Gerätes, sondern, wie später noch beschrieben, nur eine Frage der Programmierung.

Ich möchte an Hand der Abbildung 3 die Bildzusammensetzung noch einmal erläutern. In diesem Bild sind die Buchstaben „a b g“ dargestellt. Das Schriftzeichenfeld ist mit senkrechten Linien unterteilt, die die einzelnen Abtastlinien für die Wiedergabe darstellen. Sie bilden mit den Horizontalen kleine Quadrate, von denen jedes einen Bildpunkt kennzeichnet. Der Abstand der vertikalen und horizontalen Linien ist hier gleich gewählt. Beginnen wir nun mit der Abtastung der ersten Bildlinie von unten nach oben, so sehen wir: das Schriftzeichen „a“ enthält in dem Bereich der Unterlängen kein Zeichenelement, in dem mittleren Bereich liegen 5 Bildpunkte, die mit dem Schriftzeichen voll oder teils bedeckt sind, dann wieder eine Reihe unbedeckter Bildpunkte und dann fol-

gen 2 Bildpunkte, die vom Schriftzeichen halb bedeckt sind und so fort. Bildpunkten ohne Zeichen haben wir den Stromwert 0, Bildpunkten mit einem Zeichen den Stromwert 1 gegeben. Wird diese Abtastung Bildlinie für Bildlinie fortgesetzt, so entsteht eine Reihe von 0- und 1-Impulsen; diese ergeben das Zeichen „a“. Für eine andere Schriftart wird das gleiche Schriftzeichen „a“ durch eine andere Impulsfolge dargestellt.

Für die Darstellung einer 6-Punkt-Schrift haben wir pro Bildlinie 48 Bildpunkte vorgesehen, das sind etwa 22 Bildpunkte pro mm. Die Breite der einzelnen Schriftzeichen ist verschieden. Entsprechend wurden bei einer mageren Garamond-Schrift für die Darstellung des Schriftzeichens „W“ 52 Bildlinien gewählt, während für die Darstellung des Zeichens „e“ 18 Bildlinien genügen. Extrem schmale Zeichen, wie „i“ werden mit 10 Bildlinien dargestellt. Im Mittel ergibt sich pro Schriftzeichen eine Breite von 22 Bildlinien mit je 48 Bildelementen, das sind 1056 Bildelemente pro 6-Punkt-Schriftzeichenfeld. Natürlich ändern sich diese Zahlen bei den verschiedenen Schriftarten. Eine fette oder breite Schrift wird einen größeren Bedarf an Bildlinienzahlen haben als eine magere oder schmale Schrift.

Man könnte jetzt den Einwand erheben, daß man im Tiefdruck die Rasterung der Schriftzeichen erkennen kann. Das kann man zwar, aber bedenken Sie bitte, daß die übliche Aufrasterung beim Tiefdruck mit 70 Rasterpunkten pro cm (180 pro Zoll) vorgenommen wird. Das sind nur 7 Linien pro mm. Wir verwenden in dem gebrachten Beispiel ein Linienraster mit 22 Linien pro mm, also die 3-fache Anzahl pro mm oder 9-fache pro Flächenelement. Außerdem sind die senkrechten und bei Kursivschrift auch die schrägen Schriftzeichenlinien ohne Rasterung gerade durchgezogen. Treppenähnliche Ränder treten nur bei Schriftzeichenkonturen schräg zur Abtastrichtung auf.

ABBILDUNG 2

Von RICHA

**Schon vor vierzehn Tag
Hamburg-Allermöhe: Mac
eisfrei. Aber sie blieben
Moorfleeter Deich der st
Oskar Jakstadt (50) in Fl
für die Brandbekämpfung**

**15 Minuten lang
versuchte die Feuer-**

Was geschieht nun im

DIGISET

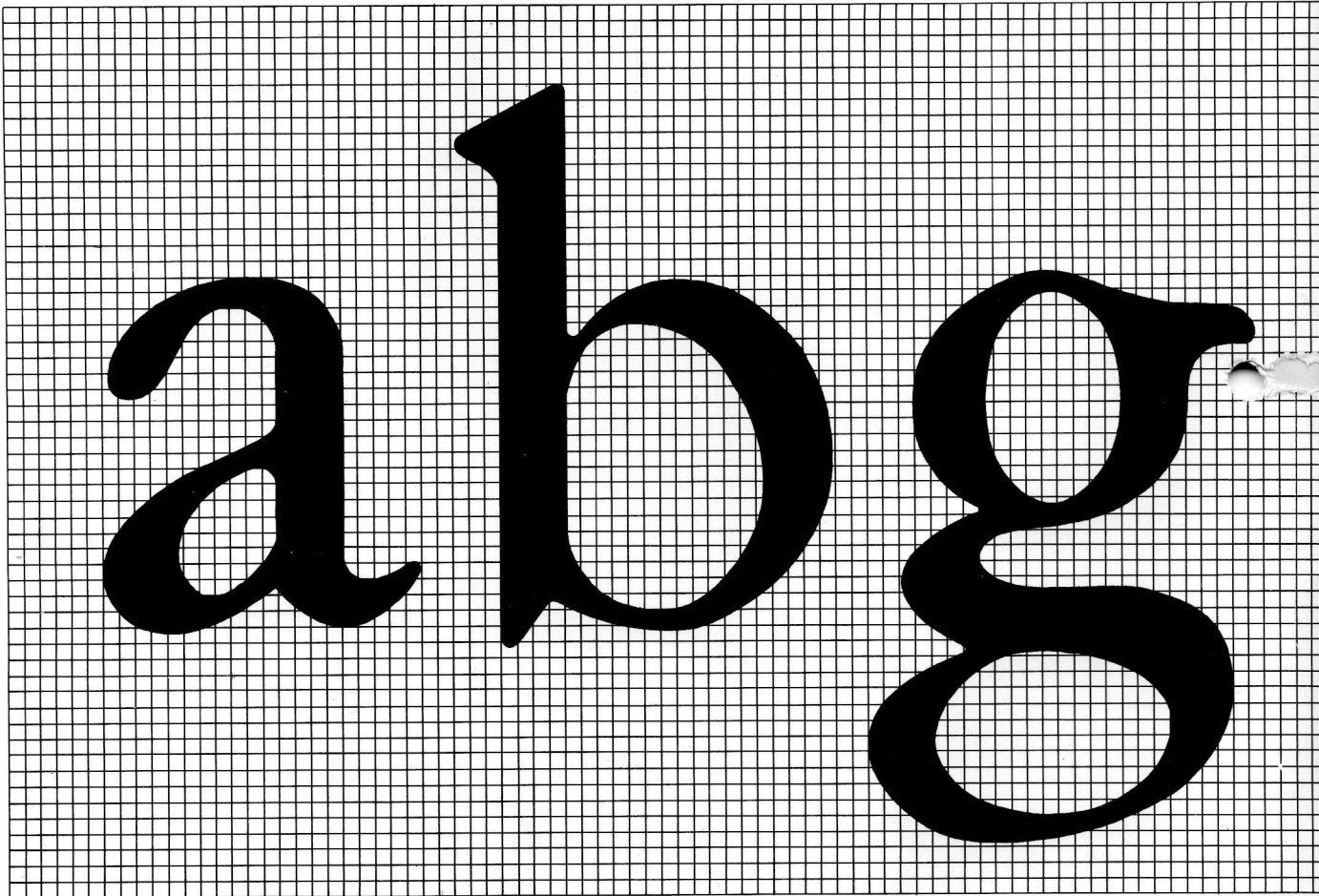
Das Gerät enthält Schriftzeichenmagazine zur Aufnahme nicht materieller, sondern rein elektronischer Matrizen. Diese Magazine werden durch einen elektronischen Speicher dargestellt, der die Impulsfolge für jedes einzelne Zeichen speichert. Die Impulsfolgen können jederzeit abgerufen und zum Aufbau der Schriftzeichen verwendet werden.

Für die Speicherung eines Schriftzeichens benötigt man im Durchschnitt

1000 Impulse; in der Sprache des Elektrikers 1000 Bit. Entsprechend den Eingabemöglichkeiten mit einem Achtercode-Lochstreifen können 256 Schriftzeichen und Satzanweisungen eingegeben werden. Wir haben vorerst einen Speicher für 180 Schriftzeichen mit 196 000 Bit vorgesehen, das ist ein mittlerer elektronischer Magnetkernspeicher. 76 Kommandos sind noch frei für Satzanweisungen und andere Befehle.

Für die Wiedergabe der einzelnen Schriftzeichen verwenden wir eine Kathodenstrahlröhre. Die gespeicherten Impulse der Schriftzeichen werden, Bildlinie für Bildlinie, aneinandergereiht, wodurch das Bild des Schriftzeichens wieder zusammengesetzt wird. Ähnlich dem Fernsehen, das ebenfalls durch Aneinanderreihung einzelner Bildlinien Bilder und auch Schriftsätze darstellt. Allerdings ist die Schrift bei der Wiedergabe durch ein

ABBILDUNG 3



Fernsehgerät wegen der geringen Bildlinienzahl, es sind nur 625 Linien auf dem gesamten Bildschirm, und der geringen Qualität der Geometrie der Wiedergabe, für unsere Zwecke ungeeignet. Beim Fernsehen liegen die Bildzeilen übereinander, die Abtastung erfolgt in horizontalen Linien. Unsere Fotosetzmaschine arbeitet dagegen mit senkrecht liegenden Abtastlinien, die nacheinander von links nach rechts aufgezeichnet werden, solange bis eine ganze Schriftzeile gefüllt ist. Dann beginnt die Aufzeichnung der nächsten Zeile wieder von links nach rechts.

Wir verwenden eine Kathodenstrahlröhre mit einem extrem hohen Auflösungsvermögen. Derartige Röhren wurden für Nachrichtenzwecke entwickelt, sie können je nach Bildschirmgröße 2000, auch 4000 und mehr Bildlinien aufzeichnen. Die Parallelität und der Abstand der Bildlinien bleiben über den ganzen Abbildungsbereich verzerrungsfrei, so daß die Schrift von einer normalen mit Lettern gesetzten Schrift nicht unterschieden werden kann.

Die Aufzeichnung der Schrift auf der Bildröhre wird von einem Taktgeber gesteuert. Dieser Taktgeber regelt den Abruf der Impulse aus dem Speicher, er steuert synchron die horizontale und vertikale Ablenkung des Elektronenstrahls. Der Strahl selbst wird hell und dunkel gesteuert, je nachdem ob dem Speicher ein Impuls 0 oder ein Impuls 1 entnommen wird. Nach Abbildung einer Schriftzeile folgt eine genau gesteuerte Wartezeit, die den Zeilenabstand, den Durchschuß, bestimmt, dann wird die nächste Zeile aufgezeichnet.

Die auf dem Schirm der Kathodenstrahlröhre dargestellten Bildzeilen werden mit einer Filmkamera aufgenommen. Die Kamera enthält eine hochwertige verzerrungsfreie Optik, wobei die Aufnahme auf kontinuierlich laufenden oder schrittweise bewegten Film erfolgen kann.

Abbildung 4 zeigt ein Blockschaltbild der gesamten Anlage. Sichtbar auf dem Bild rechts ist der elektronische

Speicher für die Bildimpulse. Dieser Speicher besteht bei dem Gerät DIGISET aus einem Kernspeicher, der in modernen Datenverarbeitungsanlagen üblich ist. Der Kernspeicher enthält für jeden zu speichernden Impuls, für jedes Bit, einen kleinen Ringkern, welcher magnetisierbar ist. Jeder dieser Ringe kann in einen von zwei möglichen magnetischen Zuständen gebracht werden; der eine Zustand entspricht dem Impulswert 0, der andere Zustand dem Impulswert 1. Der einmal eingebrachte magnetische Zustand des Speicherkerns erhält sich, darin besteht die Speicherwirkung der Ringkerne. Wird der entsprechende Kern angesteuert, so wird je nach dem momentanen magnetischen Zustand des Speicherkerns ein Impuls 0 oder 1 ausgegeben.

Das „Zentrale Steuergerät“ enthält den Taktgeber und zusätzliche Elektronik zum Eingeben der Schriftzeichenimpulse in den Kernspeicher und zum Abruf dieser Impulse für die Steuerung der Bildröhre sowie für die Ausgabe der Satzanweisungen.

Das Aufzeichnungsgerät enthält die Kathodenstrahlröhre und die Filmkamera mit Filmkassetten für einen 70 oder 140 mm breiten Film.

Auf der linken Seite des Bildes sieht man einen Lochstreifenleser zur Eingabe der Impulsfolgen für den Aufbau der Schriftzeichen, unten einen zweiten Lochstreifenleser zur Ansteuerung, das heißt zur Eingabe des zu setzenden Textes und der Satzbefehle. Beide Leser können durch direkte Eingabe von einem Großraumspeicher beziehungsweise von einem Rechner ersetzt werden.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß das gesamte Gerät nur mit Transistoren und nicht mit Röhren arbeitet; ich glaube, dies ist heute eine Selbstverständlichkeit für den modernen Elektroniker.

Sie sehen, daß durch das Fehlen einer jeden Mechanik, ich bezeichne den Filmablauf nicht als eine besondere Mechanik, eine ungeheure Flexibilität dieser neuartigen Lichtsetzmaschine „DIGISET“ gegeben ist.

Wichtig für das Verständnis der gesamten Anordnung ist die Art der Eingabe der Schriftzeichen und die Ansteuerung des Gerätes. Unter Eingabe der Schriftzeichen verstehe ich die Füllung des Speichers mit den verschiedenen gewünschten Schriftarten, in der Sprache der Drucker, den Magazinwechsel, in der Sprache des Elektronikers gesprochen, das Programmieren. Das Programm enthält die „Adresse“, das ist die Bezeichnung der Stelle, an die die Schriftzeichenimpulse im Speicher eingegeben werden. Der Adresse folgt ein Umsteuerkommando, dann die etwa 1000 Impulse für jedes Schriftzeichen.

Im Mittel sind für jedes programmierte Schriftzeichen 130 Lochreihen eines Achtercodelochstreifens notwendig, maximal können 256 Schriftzeichen bzw. Satzanweisungen gleichzeitig programmiert werden. Der so entstehende Programm-Lochstreifen hat eine Länge von etwa 75 m. Für das Einlesen des Lochstreifens, d.h. für den Wechsel des Magazins benötigt man etwa 30 Sekunden bei einer Lesegeschwindigkeit von 1000 Zeichen pro Sekunde.

Im übrigen ist es nur eine Sache des Aufwandes, anstelle eines Kernspeichers zwei oder drei Kernspeicher anzuwenden. Das Magazin kann dann 500 bzw. 750 Schriftzeichen enthalten, die ohne Unterbrechung im Satz abgerufen werden können.

Werden mehrere Schriftprogramme auf einem Magnetband- oder Trommelspeicher gespeichert und wahlweise auf den Kernspeicher gegeben, so kann man praktisch beliebig viele Schriftarten im Bruchteil einer Sekunde durch elektronische Befehle wechseln.

Die Eingabe des zu setzenden Textes, wir sagen die „Ansteuerung“, erfolgt wiederum über einen Lochstreifenleser, der einen Lochstreifen mit maximal 1000 Zeichen pro Sekunde abtastet. Es werden im Mittel aber nur 500 Schriftzeichen pro sec gesetzt. Diese Verminderung ergibt sich durch die verschiedene Aufzeichnungszeit für die unterschiedlich breiten Schrift-

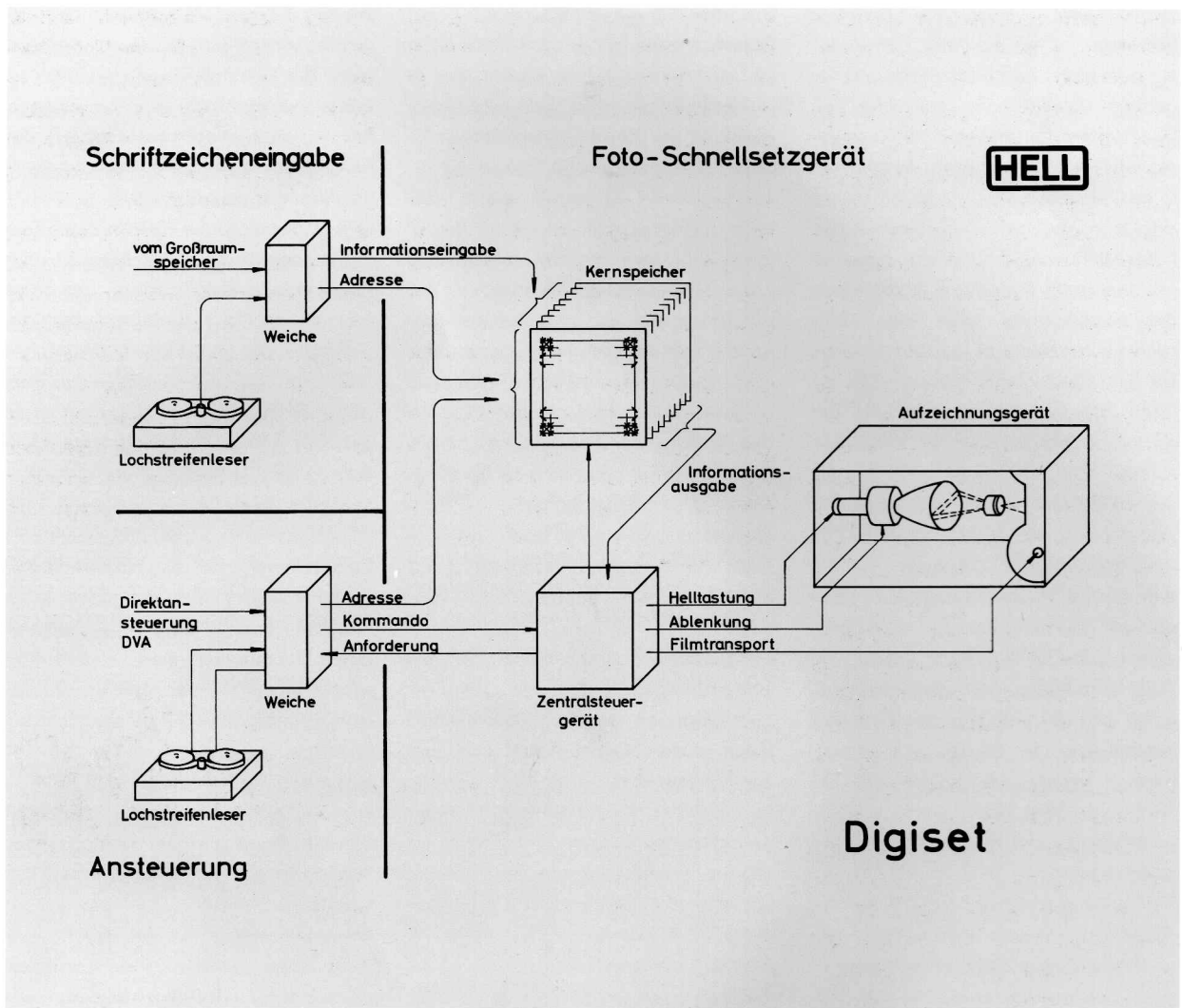


ABBILDUNG 4

zeichen und die zusätzlichen Befehle. Bei einer schnellen Aufeinanderfolge von mehreren schmalen Schriftzeichen muß der Lochstreifenleser mit der dann notwendigen höheren Lesegeschwindigkeit arbeiten können.

Wird anstelle eines Lochstreifenlesers unmittelbar ein Rechner zur Ansteuerung des Lichtsetzgerätes verwendet, so kann die außerordentlich hohe Leistung des Gerätes auf 1000 Schriftzeichen pro Sekunde und mehr erhöht werden.

Modernste elektronische Groß-Rechner mit einer über zehnfach höheren Arbeitsgeschwindigkeit als die der derzeitigen verwendeten Speicher lesen noch wesentlich höhere Setzgeschwindigkeiten denkbar erscheinen, wenn nicht schließlich das Filmmate-

rial und die Lichtabgabe des Bildrohres der Ausgabegeschwindigkeit eine praktische Grenze setzen würden.

Wie wird nun der Programmstreifen hergestellt? Dies kann manuell erfolgen, indem auf das stark vergrößerte Bild des Schriftzeichens ein transparentes Rasterfeld gelegt wird, ähnlich, wie wir es auf dem ersten Bild sehen können. Dann werden die einzelnen Bildpunkte abgezählt. Bei jedem Bildpunkt wird festgestellt, ob er durch ein Schriftzeichen belegt ist oder ob er frei bleibt. Für jedes einzelne Schriftzeichenfeld wird eine Lochung oder keine Lochung in dem Achterlochstreifen eingebracht. Dieses Verfahren ist etwas mühsam, es erlaubt jedoch Korrekturen in den Bildfeldern, die nur teilweise vom Schriftzeichen belegt sind.

Ein schnelles, mechanisiertes Verfahren besteht darin, das vergrößerte gezeichnete Schriftzeichenbild in einer besonderen Sendevorrichtung punktweise abzutasten, ähnlich wie das Zeitungsbild im „Pressfax-Gerät“ abgetastet wird.

Erfolgt die Ausgabe des Programms über einen Großraumspeicher, so muß auch in diesen das Programm erstmalig über einen Lochstreifen eingelesen werden.

Aus der Art, wie die Lochstreifen hergestellt werden, können Sie die Mannigfaltigkeit erkennen, die man bei der Auswahl der verschiedenen Schriftarten hat. Das Gerät ist nicht durch feste Matrizen an bestimmte Schriften gebunden, sondern wird durch Programme gesteuert, die sich in einfachster

Weise allen Forderungen anpassen lassen und leicht herstellbar und korrigierbar sind.

Es ist in der Regel nicht die Aufgabe des Benutzers dieser Geräte, die dafür erforderlichen Programme selbst herzustellen. Sie können für viele Schriftarten fertige Programme erhalten. Zusätzliche Programme mit Sonderzeichen können auf Wunsch angefertigt werden.

Ich möchte auf einen weiteren Vorteil derartiger vollelektronisch arbeitender Fotosetzmaschinen hinweisen. Es ist ohne mechanischen Eingriff, ohne besondere Bedienung des Gerätes möglich, die Größe der Schriftzeichen in vernünftigen Grenzen zu ändern. So können beispielsweise die Schriftzeichen von 4-Punkt-Schrift auf 8-Punkt-Schrift mit jeder gewünschten Zwischengröße verändert werden. Es ist auch möglich, die Schrift zu dehnen oder dichter zu setzen. Diese Änderungen erfolgen ohne eine Änderung der vom Speicher ausgegebenen Impulsfolge, d.h. ohne Magazinwechsel. Sie erfolgt nur durch Veränderung der Aufzeichnung der Schriftzeichen auf der Bildröhre. Werden lediglich die Bildlinien dichter nebeneinander gesetzt oder etwas weiter voneinander getrennt, wobei die Überdeckung der einzelnen Bildlinien erhalten bleibt, dann erscheint die Schrift dichter oder gedehnter. Werden die Bildlinien verengt und gleichzeitig verkürzt, so wird aus einer 6-Punkt-Schrift beispielsweise eine 5-Punkt-Schrift.

Weiterhin ist es möglich, eine Steilschrift in eine Kursivschrift umzuwandeln. Hierzu werden in die Ablenkungselektronik des Aufzeichnungsgerätes zusätzliche Impulse eingefügt, die eine Schräglage der einzelnen Bildlinien ergeben.

In der Abbildung 5 ist dargestellt, wie durch einfache Veränderung der Ablenkungselektronik weitere Abwandlungen der Schrift möglich sind. Sie sehen links oben die normale Darstellung, darunter die gleichen Schriftzeichen horizontal komprimiert, so daß eine schmal laufende Schrift entsteht. Die rechts daneben stehenden Zei-

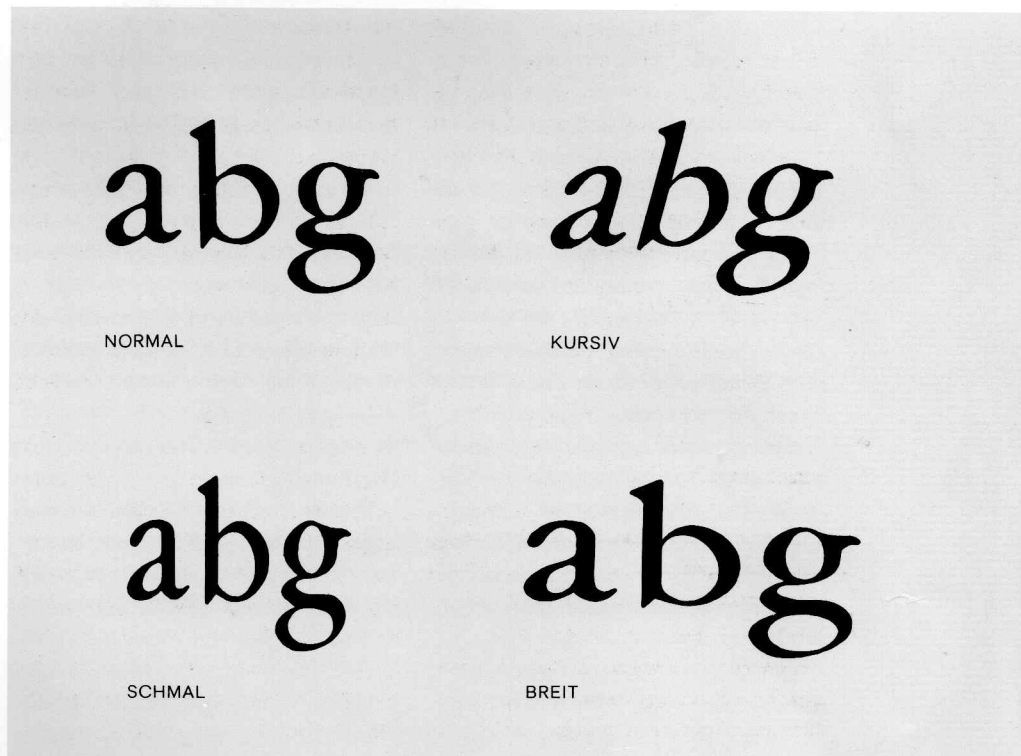
chen sind gedehnt und ergeben eine breit laufende Schrift. Die Schriftzeichen oben rechts sind entstanden durch Neigung der Vertikalablenkung und ergeben Kursivschrift.

Alle Veränderungen am Schriftcharakter erfolgen aufgrund eines Befehles im Texteingabestreifen; sie werden momentan ohne Unterbrechung des Ablaufes der Schriftaufzeichnung ausgeführt. Dieser Streifen enthält neben dem zu setzenden Text auch die Befehle für Zeilenausschluß, Spaltenbreite, Änderungen der Spaltenbreite zum Einfügen von Bildern sowie für Durchschuß, Schriftzeichenart, den Magazinwechsel und andere Satzanweisungen.

Grundsätzlich ist es möglich, handelsübliche Computer, die eine hinreichende Ausbaustufe besitzen, zur Steuerung des Setzgerätes zu verwenden, sofern für den Rechner die Programme vorhanden sind, die zur Ansteuerung des DIGISET benötigt werden.

Meine Firma hat in Zusammenarbeit mit der Firma Siemens & Halske AG einen besonderen Rechner entwickelt, der nicht nur die Forderungen erfüllt, die das Lichtsetzgerät stellt, sondern auch weitere Aufgaben löst. Dieses Gerät, das den Namen „DIGICOM“ führt, ist bei verhältnismäßig niedrigen Preisen in der Lage, einen normalen Textlochstreifen mit zusätzlichen Kor-

ABBILDUNG 5



Der Lochstreifen für die Satzeingabe kann auf einem speziellen Perforator hergestellt werden, der außer den Schriftzeichen und Zahlen hinreichend Sondertasten für Satzanweisungen enthält. Zusätzlich sind Tasten für Korrekturanweisungen vorgesehen. In der Regel wird dieser Perforator nur für die Korrektur verwendet, während der Text und die Satzanweisungen direkt einem Rechner entommen werden.

rektorlochstreifen zu verarbeiten und die Silbentrennung durchzuführen, sowie alle notwendigen Satzanweisungen für die Steuerung des Fotosetzgerätes auszugeben. „DIGICOM“ bildet mit dem Fotosetzgerät „DIGISET“ eine ideale vollautomatische Setzanlage mit bisher ungeahnter Leistung. Um Ihnen die Arbeitsgeschwindigkeit des „DIGISET“ noch einmal vor Augen zu halten, möchte ich auf die Stunden-

leistung des Gerätes zurückkommen. Diese beträgt 1,2 Millionen Zeichen, wenn die Eingabe des Gerätes über Lochstreifen erfolgt. Sie kann gesteigert werden auf 2, 3 oder, wenn gewünscht wird, sogar auf 4 Millionen pro Stunde, wenn das Gerät unmittelbar über eine Datenverarbeitungsanlage angesteuert wird.

Wir haben uns ganz besonders mit der Herstellung von Adressbüchern und Telefonbüchern befaßt. Die Zeit, die man benötigt, um Positivfilme für sämtliche Seiten des Hamburger-Telefonbuches herzustellen, beträgt nur 30 Arbeitsstunden. Das Hamburger Telefonbuch umfaßt etwa 2000 Seiten und ich glaube, die Herstellung dieses Satzes in dieser enorm kurzen Zeit ist ein Rekord, der bisher noch nicht erreicht wurde. Natürlich lassen sich in gleicher Weise anstelle von Telefonbüchern auch Adressbücher jeder Art oder beispielsweise Kurstabellen herstellen. Dabei ist es möglich, die gesamte Tabelle dem Speicher des Rechners zu entnehmen und jeweils nur in einem Korrektur-Lochstreifen die Werte neu zu lochen, die sich seit der letzten Ausgabe verändert haben. Das Einfügen der Änderungen erfolgt automatisch mit dem Ausdruck.

Ein großer Nachteil aller Fotosetzgeräte ist die Schwierigkeit bei der Korrektur. Die verschiedensten Verfahren wurden erfunden, um fehlerhafte Zeilen aus dem Text herauszutrennen und durch neue zu ersetzen. Ich glaube,

bei dieser extrem hohen Geschwindigkeit eines elektronischen Fotosetzgerätes ist es einfacher, anstelle der Änderung eines bereits ausgedruckten Textes die ganze Spalte oder auch die ganze Seite neu zu setzen.

In gleicher Weise soll auch das Korrekturlesen dadurch vereinfacht werden, daß vor dem Filmsatz Korrekturfahnen auf Papier hergestellt werden, die neben jeder Zeile automatisch eine Numerierung erhalten, die zusätzlich zur Numerierung der Fahne zur einwandfreien Kennzeichnung einer jeden Zeile dienen kann.

Satzfehler oder Textänderungen werden mit Nummerangabe der Satzzeile mit einem Perforator auf einen Korrektur-Lochstreifen gegeben. Dann wird der Ansteuerungsstreifen für den Text ein zweites Mal gleichzeitig mit dem Korrekturstreifen über den Rechner, beispielsweise DIGICOM, eingegeben, wodurch die aufgezeichneten Korrekturen automatisch in den Text eingefügt werden. Der zweite so hergestellte Schriftsatz dürfte dann fehlerfrei erscheinen und wir glauben, daß es nicht mehr notwendig sein wird, eine weitere Korrektur zu lesen, sofern der Korrektor bei seiner Arbeit die notwendige Übung besitzt.

Es ist daran gedacht, für die Erzeugung der Korrekturfahnen ein besonderes Aufzeichnungsgerät herzustellen, welches mit elektrographischen Verfahren unmittelbar lesbar den Text aufzeichnet, so daß keine Zwischenzeit

für den Entwicklungsprozeß verloren geht.

Für die Archivierung von Texten ist ein besonderes Gerät in der Entwicklung. Dieses Gerät kann die Schrift stark verkleinert aufzeichnen, so daß in einem Film-Format 45 x 32 mm, der in bekannter Weise in eine Lochkarte eingebracht ist, der Text von 16 Seiten DIN A 4 aufgezeichnet werden kann. Die Deutsche Bundespost verwendet für die Zwecke der Auskunftserteilung bei den Fernsprechämtern Mikrofilme, die alle 10 Tage verteilt werden und alle Veränderungen bei den Telefonkunden enthalten. Diese Änderungen können in das vorhandene auf einem Magnetband aufgezeichnete Telefonregister elektronisch einsortiert und von dem Gerät „DIGISET“ als Mikrofoto aufgezeichnet werden.

Sie sehen, daß die digital arbeitenden Fotosetzgeräte in der Art des hier beschriebenen Gerätes „DIGISET“ in Verbindung mit modernen Rechenanlagen völlig neue Gesichtspunkte für den Betriebsablauf einer Setzerei bringen. Die hohe, früher ungeahnte Leistung erfordert eine Umorganisation nicht nur der Setzerei; sie wirkt sich auch auf alle nachfolgenden und vorhergehenden Arbeitsprozesse aus.

Dieses aber soll nicht die Sorge der Elektroniker sein, die solche Maschinen erdenken und in mühsamer Laborarbeit entwickeln. Diese Sorgen sind Sorgen des Fachmanns und des Organisators der Druckindustrie.



HELL

DR.-ING. RUDOLF HELL · 23 KIEL · TELEFON 2011 · TELEX 02 92 858